



VIDEOSTREAMS BANDBREITENSCHONEND ÜBERTRAGEN

Wie smarte Technologien Bandbreiten effizient managen können

PRAXISLEITFADEN



INHALT

1	Einleitung: Der technische Irrglaube	3
2	An wen richtet sich dieses Dokument?	3
3	Szenarien und Anforderungen	4
3.1	Häufige Szenarien in der Praxis	4
3.2	Anforderungen gemäß DIN EN 62676-4	5
4	Lösungen	6
4.1	Videokompression mit H.265 (HEVC)	6
4.2	Edge Storage	7
4.3	Multicast-Protokoll	9
4.4	Quality of Service	10
4.5	Herstellerspezifische Technologien	11
4.6	Kameraspezifische Übertragungstechnologien	12
4.7	Zusammenfassung	13
5	Handlungsempfehlungen	14



1. EINLEITUNG: DER TECHNISCHE IRRGLAUBE

An vielen Orten der Welt stehen Unternehmen heutzutage performante Gigabit-Internetleitungen für die Übertragung von Daten verschiedenster Anwendungen zu Verfügung. Zu diesen Anwendungen gehört auch die Videoüberwachung mit IP-Kameras.

Können Unternehmen den Aspekt „Bandbreite“ nun also vernachlässigen, wenn es darum geht, Streams von IP-Überwachungskameras zu übertragen?

Aus unserer jahrzehntelangen Erfahrung mit Videosicherheitsprojekten müssen wir sagen: Leider nein!

Denn die Praxis zeigt: In vielen Videosicherheitsprojekten möchten Kunden beispielweise

- Viele Standorte weltweit überwachen
- Entlegene Standorte mit schlechter Internetanbindung absichern
- oder Unternehmensbereiche mit schlechter Netzwerkinfrastruktur überwachen

Die effektiv nutzbare Bandbreite ist somit oftmals nicht ausreichend, um die Videostreams der Überwachungskameras hochauflösend zu übertragen.

Dieser Praxisleitfaden möchte daher aufzeigen, wie Unternehmen

- mithilfe von IP-basierten Technologien Videostreams effizient übertragen können
- das hohe Datenaufkommen, das hochauflösende Kameras erzeugen, intelligent im Netzwerk managen
- und dieses Wissen für ihre Kaufentscheidung nutzen können

2. AN WEN RICHTET SICH DIESES DOKUMENT?

Dieser Praxisleitfaden richtet sich an:

- Leiter Unternehmenssicherheit
- Verantwortliche IT- und Cybersecurity
- Planer von Videoüberwachungsprojekten
- Errichter von Videoüberwachungsprojekten
- Budgetverantwortliche Videoüberwachung



3. SZENARIEN UND ANFORDERUNGEN

3.1 HÄUFIGE SZENARIEN IN DER PRAXIS

Surveillance-Verantwortliche möchten von der Unternehmenszentrale aus auf die Videosysteme von entfernten Unternehmensstandorten oder von lokal angrenzenden Unternehmensbereichen zugreifen – sowohl für das Videomonitoring selbst als auch für Management-Aufgaben.

Eine weitere Herausforderung kann sein, die Unternehmenszentrale mit einer Serviceleitstelle oder Wachzentrale zu verbinden.

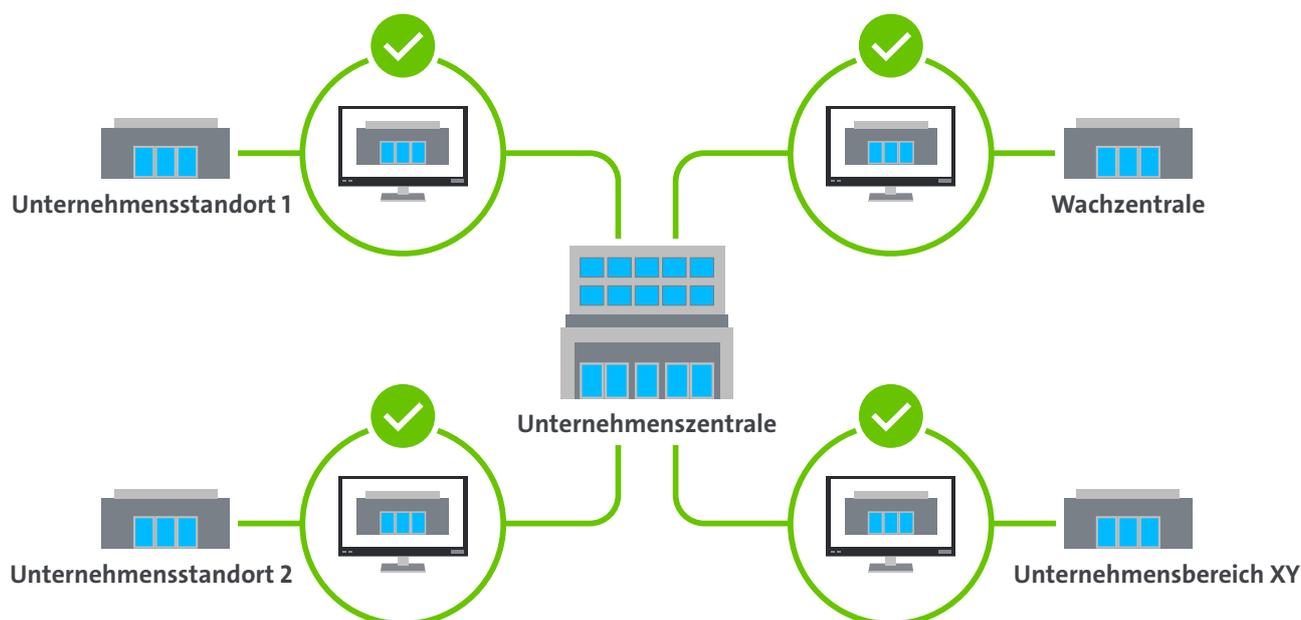


Abbildung 1 Unterschiedliche Anwendungsszenarien und Zugriffsarten in der Videoüberwachung

Dabei tauchen in der Praxis häufig Probleme und Herausforderungen auf:

- Unternehmensstandorte verfügen über eine schlechte Internetanbindung oder Netzwerkinfrastruktur
- Überwachungskameras mit hoher Auflösung und Bildrate benötigen viel Bandbreite
- Die IT-Verantwortlichen müssen die verfügbare Bandbreite für IP-Anwendungen (Data, Voice, Video) priorisieren oder limitieren

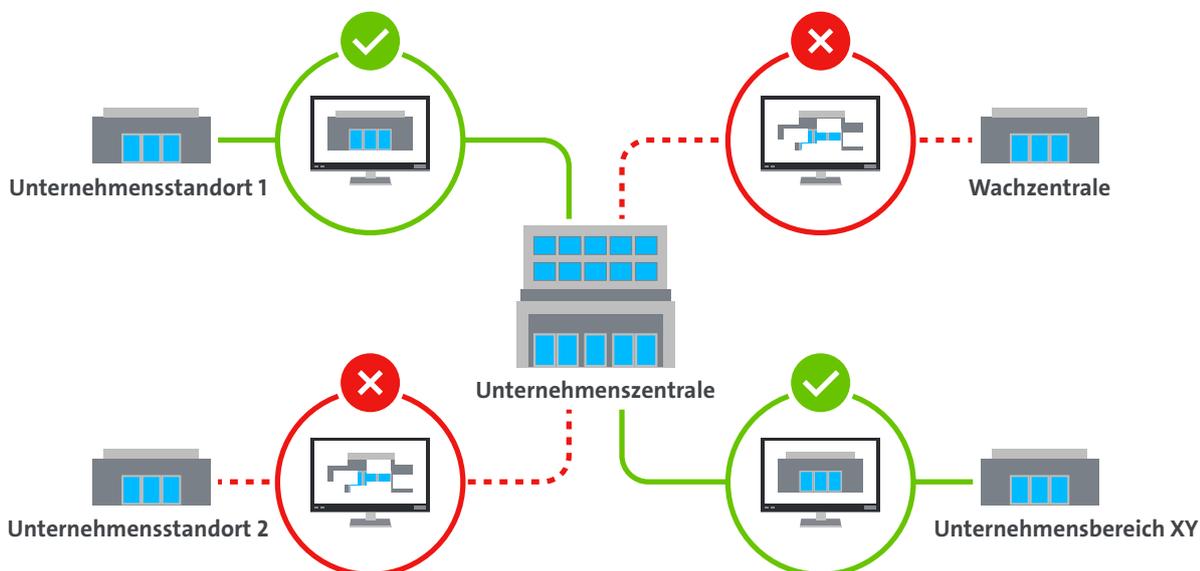


Abbildung 2 Mögliche bandbreitenbedingte Störungen bei der Videoüberwachung

3.2

ANFORDERUNGEN GEMÄß DIN EN 62676-4

Die Norm DIN EN 62676-4 „Videoüberwachungsanlagen für Sicherheitsanwendungen“ formuliert bzgl. der Übertragung von Videostreams in Kapitel 8.1.1:

Ein Video kann entweder als analoger oder digitaler Datenstrom übertragen und genutzt werden, wobei es komprimiert oder nicht komprimiert sein kann. Jeder Videotyp kann in einen anderen umgewandelt werden. Umwandlungen sollen auf einem absoluten Minimum gehalten werden, um die Videoqualität in der gesamten VSS zu erhalten. [...]

*Der Zweck des Teilsystems Übertragung in einer VSS-Anlage ist die **Bereitstellung einer zuverlässigen Übertragung** von Videosignalen zwischen den verschiedenen VSS-Einrichtungen in Sicherheits-, Sicherheits- und Überwachungsanwendungen. [...]*

Derzeit gibt es verschiedene Videotypen und Möglichkeiten der Videoübertragung: analog, digital und IP, komprimiert und nicht komprimiert, Standardauflösung und hohe Auflösung, dedizierte und gemeinsame Verbindungen, kabelgebunden oder drahtlos, kurze, lange Strecken und weite Entfernungen.

Zusammengefasst: Die DIN fordert eine zuverlässige Übertragung von Videostreams – auch bei hohen Auflösungen.

Die folgenden Kapitel stellen nun verschiedene Technologien vor, die sich in der Praxis bewährt haben, diese Anforderungen zu erfüllen und Videostreams bandbreitenschonend zu übertragen.



4. LÖSUNGEN

4.1 VIDEOKOMPRESSION MIT H.265 (HEVC)

Das High Efficiency Video Coding (HEVC) ist ein Standard zum Kodieren von Videoinhalten. Er reduziert die benötigte Datenrate bei gleicher Auflösung und Bildqualität um bis zu 50 % im Vergleich zu einem H.264-Stream.

In Verbindung mit passenden Aufzeichnungssystemen ist es möglich, die Netzwerklast und den benötigten Speicherbedarf – und somit auch die Kosten für Storage – erheblich zu reduzieren. Kameras und Aufzeichnungssysteme vieler Hersteller unterstützen heute bereits die Videokompression mit H.265.

Zusätzliche Optimierungspotentiale neben der Nutzung des regulären Standard-H.265 Encodings resultieren im Zuge einer dynamischen und intelligenten Steuerung des Encodingprozesses, wie z. B. durch:

- intelligentes iFrame-Management (Dynamic GOP)
- dynamisches Bildraten-/Frame-Management (Dynamic FPS)

Ziel und Resultat ist eine optimale Balance bzw. ein intelligenter Trade-Off zwischen einerseits Videoqualität, Bildrate und Komprimierung und andererseits dem Bandbreitenbedarf in Form der Bitrate.

Ein weiterer bandbreitendeterminierender Parameter neben Videokompression/Codec ist der Video-Bitraten Modus. Dieser steuert die Frage, wie die Bitrate des Videostreams auf Änderungen in der Komplexität und Bewegung der Szene reagieren soll. Hier unterscheidet man bspw. zwischen CBR (konstante Bitrate) oder VBR (variable Bitrate).

Unterstützen die eingesetzten IP-Video-Komponenten den Industriestandard „ONVIF Profile T“¹, ermöglicht dies zudem, die Videokompression mit H.265 herstellerunabhängig zu nutzen.



Profil T ist für IP-basierte Videosysteme konzipiert. Profil T unterstützt Videostreaming-Funktionen wie die Verwendung von H.264- und H.265-Kodierungsformaten, Bildeinstellungen und Alarmereignisse wie Bewegungs- und Sabotageerkennung. Zu den vorgeschriebenen Funktionen für Geräte gehören auch die Bildschirmanzeige und das Streaming von Metadaten, während zu den vorgeschriebenen Funktionen für Clients auch die PTZ-Steuerung gehört.

¹<https://www.onvif.org/profiles/profile-t/>



4.2 EDGE STORAGE

Eine hervorragende Lösung, um die Netzwerklast zu verringern, bieten „Edge Storage“-Systeme. Der Edge Storage ermöglicht die Aufzeichnung von Videostreams direkt auf einer integrierten SD-Karte oder – noch besser – auf einem SSD-Speichersystem. Der Systembediener kann damit Live-Videobilder in benötigter Auflösung ansehen, während der Videostream hochauflösend lokal auf der Kamera via SD-Karte oder auf einem SSD-Speicher aufgezeichnet wird.

Bei einem Vorfall kann der Videostream vom zentralen Video Management System (VMS) abgerufen werden.

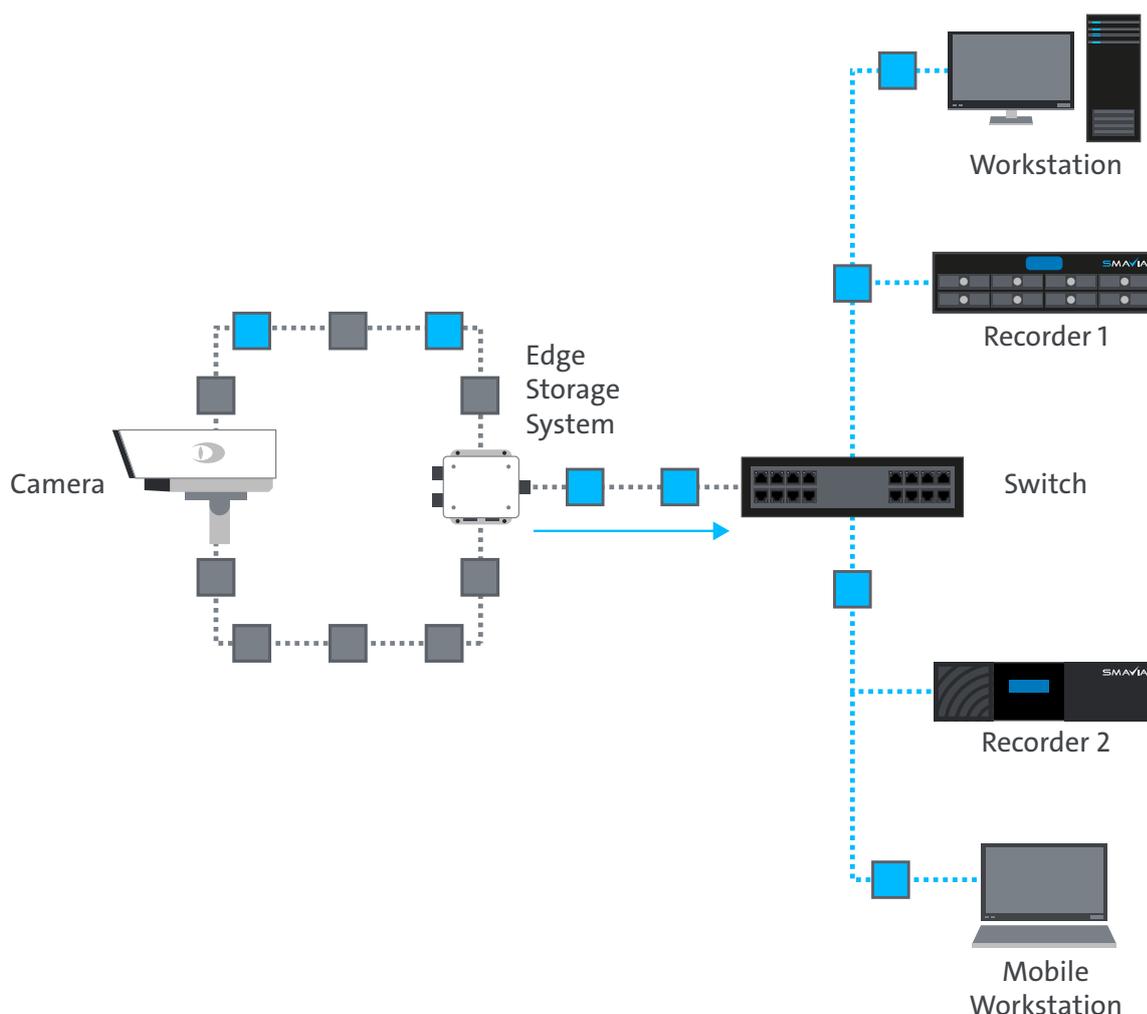


Abbildung 3 Edge-Storage bietet Vorteile bei Bandbreite, Speicherbedarf und Cybersecurity



Abbildung 4 Edge Storage-Systeme können unterschiedlich ausfallen, hier eine High-End-Version für ein Dallmeier Panomera® Multifocal-Sensorsystem mit dem Mountera® Montagesystem



4.3 MULTICAST-PROTOKOLL

Als Multicast bezeichnet man eine Verbindung, die zwischen einem Sender (Encoder, Kamera) zu mehreren Empfängern (Decoder) aufgebaut wird. Somit können die Videobilder einer Kamera an viele Benutzer gleichzeitig übertragen werden.

Multicast kann somit die Menge des Netzwerkverkehrs erheblich reduzieren, die normalerweise durch das mehrfache Anzeigen von Kamerabildern verursacht wird.

Die Benutzer melden sich mit Hilfe des Internet Group Messaging Protocols (IGMP) an. Die beteiligten Netzwerkkomponenten (z. B. Router oder Switches) gewährleisten, dass möglichst nur die benötigten Multicast-Streams übermittelt werden.

Einsatz von Multicast am Beispiel „Dallmeier Panomera®“ Kameras

Dank der Multicast-Fähigkeit der Panomera® Kameras können mehrere Benutzer gleichzeitig Videobilder betrachten, ohne dass dabei die Daten mehrmals über das Netzwerk verschickt werden müssen. Dadurch verringert sich die benötigte Bandbreite erheblich.

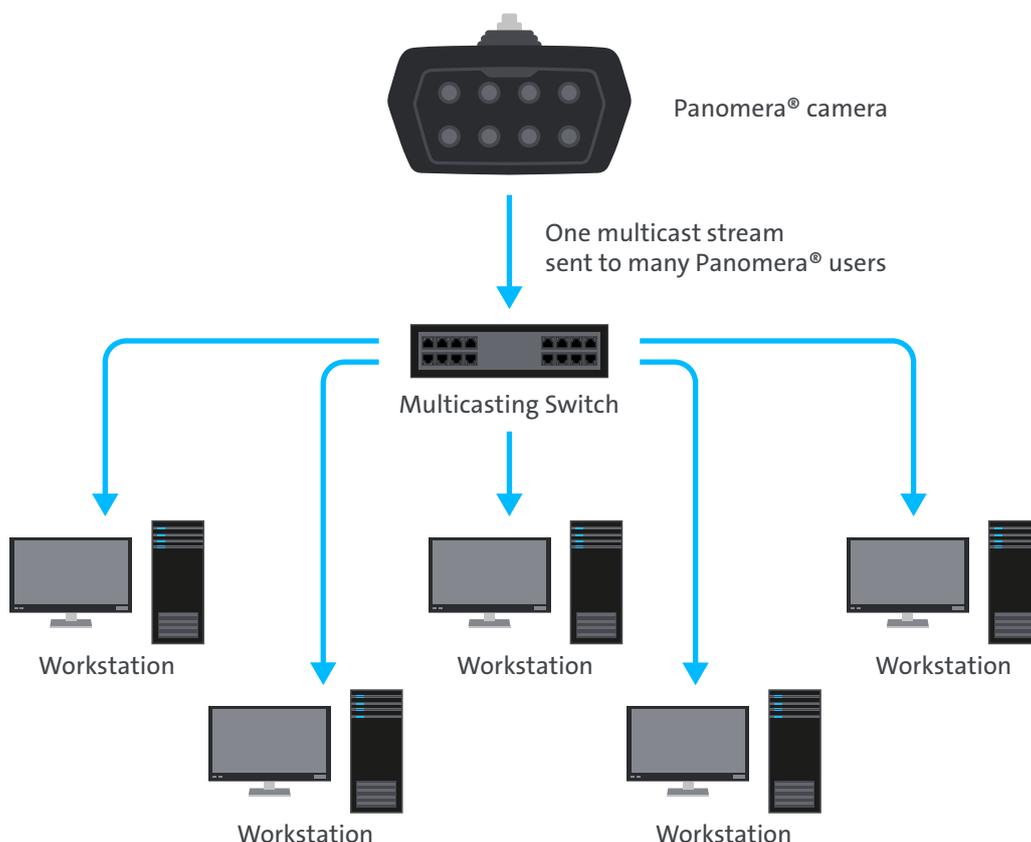


Abbildung 5 Multicast ermöglicht es mehreren Benutzern gleichzeitig, Kamerabilder zu betrachten, ohne dass die Streams mehrmals übertragen werden müssen.



4.4 QUALITY OF SERVICE

Quality of Service (QoS) bezeichnet intelligente Netzwerkstrategien, die die verfügbare Bandbreite sinnvoll unter verschiedenen Anwendungen aufteilen, wie z. B. Data, Voice und Video.

Wenn QoS bei der Videoüberwachung eingesetzt wird, können negative Folgen einer geringen Bandbreite vermieden werden, wie etwa hohe Latenzzeiten, verschlechterte und ruckelnde Videostreams, verlorene Frames, Artefakte oder gar Abschaltungen der Kameras.

Typischerweise setzen Anwender QoS immer dann ein, wenn IP-Anwendungen, wie z. B. IP-basierte Videoüberwachung und Voice over IP (VoIP)-Telefone auf dasselbe Netzwerk zugreifen wie herkömmlicher Datenverkehr (Dateiübertragungen, Internetnutzung etc.). In dedizierten Netzwerken ist der Einsatz von QoS weniger sinnvoll.

Methoden und Voraussetzungen von Quality of Service

- Alle Netzwerk-Switches und Router müssen QoS unterstützen, um eine Ende-zu-Ende-Funktionalität sicherzustellen
- Die verwendeten IP-Videokomponenten müssen QoS-fähig sein
- Die heute gängigste Methode zur Umsetzung von QoS ist DiffServ (kurz für Differentiated Services), die priorisierte Übertragung des Video-Streams mit DSCP (Differentiated Services Code Point)
- Weitere Informationen: [Dallmeier Handout „Quality of Service“](#)

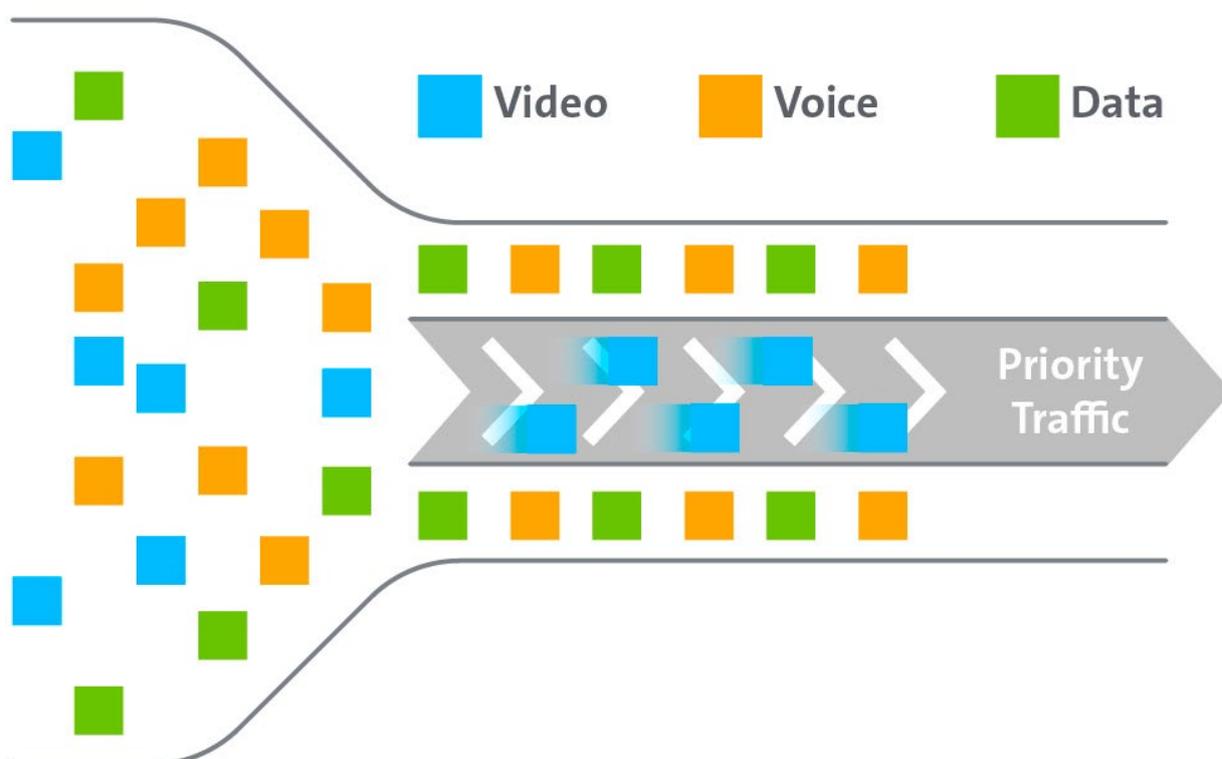


Abbildung 6 Quality of Service kann bestimmte Datenströme im Netzwerk bevorzugen



4.5 HERSTELLERSPEZIFISCHE TECHNOLOGIEN

Mitunter bieten Hersteller von IP-Videoprodukten auch eigens entwickelte Techniken an, um Videostreams bandbreitenschonend zu übertragen. Das von Dallmeier entwickelte, einzigartige Übertragungsverfahren PRemote HD setzt auf dem sog. Dual Streaming auf. Hier erzeugt ein Encoder zwei Streams, wovon einer für die Aufzeichnung verwendet wird (hochauflösend) und einer für die Live-Übertragung (niedrigauflösend).

Das Besondere bei PRemote HD: Ein speziell entwickeltes Transcodier-Verfahren ermöglicht eine bandbreitenschonende Übertragung des hochaufgelösten Bildmaterials – sowohl für die Aufzeichnung als auch für die Live-Betrachtung. Zudem ist eine Auswertung der hochaufgelösten Aufzeichnungen im Nachhinein bandbreitenschonend möglich.

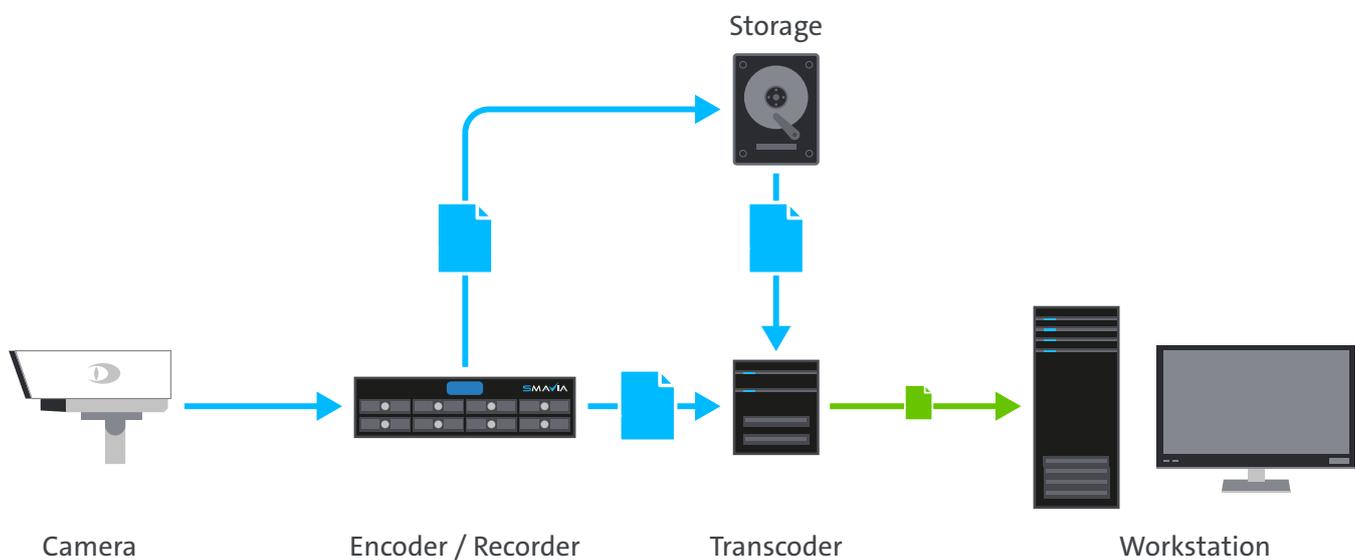


Abbildung 7 PRemote HD ermöglicht die Anzeige von hochauflösten Live-Bildern selbst bei geringer Bandbreite. Die Übertragung von hochauflösten Aufzeichnungssequenzen ist ebenso möglich.



4.6

KAMERASPEZIFISCHE ÜBERTRAGUNGSTECHNOLOGIEN

Darüber hinaus haben auch manche Überwachungskamera spezielle Technologien integriert, die eine bandbreitenschonende Übertragung von Videostreams ermöglichen.

Bandbreitensparmodus „Eco“ am Beispiel Multifocal-Technologie Panomera:

Die Panomera® Multifocal-Sensorsysteme von Dallmeier vereinen bis zu acht Optiken unterschiedlicher Brennweiten in einem Kamerasystem. Dies verbessert die „effektive“ Auflösung und die Effizienz eines Kamerasystems um ein Vielfaches.

Erreicht wird eine Bandbreiteneinsparung dank smarterer Methoden wie z. B. dem „Eco Modus“. Dieser Modus ist eine Art „Bandbreitensparmodus“ durch die Konzentration nur auf die „Area of Interest“ des Betrachters im Live-Modus. Der technische Kniff liegt darin, die vorerst uninteressanten Bereiche bei Bedarf intelligent „nachzuladen“. Die gesamte Beobachtungsfläche wird weiterhin hochauflösend aufgezeichnet.

Bezogen auf das Datenvolumen bedeutet dies: Wenn der Eco Modus genutzt wird, fällt nur ein Bruchteil an Bandbreite für die Übertragung zum Clientsystem an.



4.7

ZUSAMMENFASSUNG

Die nachfolgende Tabelle fasst zusammen, in welchen typischen Einsatzszenarien die vorgestellten Technologien sinnvoll sind und wo deren Potenziale und Grenzen liegen.

TECHNOLOGIE	EINSATZSZENARIO	POTENZIAL	GRENZEN
H.265	H.265 (HEVC) reduziert durch Kompression gleichzeitig Bandbreite und Speicherbedarf	Etabliert sich immer mehr als Standard für Videokompression; Einsparung an Datenrate bis zu 50 %	Alle Komponenten (Kamera, Aufzeichnungssystem, etc.) müssen H.265 unterstützen
Edge Storage	Besonders sinnvoll, wenn Videobilder nur „auf Abruf“ zur Verfügung stehen müssen	Zusätzliche Aufzeichnungs- und Speichersysteme werden ggfs. nicht benötigt; Übertragung des hochauflösenden Videostreams nur bei Bedarf	Gefahr von Datenverlust, sofern die Kamera bzw. Edge Storage beschädigt wird, und die Daten nicht anderweitig gesichert sind. Entsprechende technische und organisatorische Vorkehrungen sind zu treffen
Multicast	Einsatz ist immer dann sinnvoll, wenn mehrere Benutzer gleichzeitig auf einen Videostream zugreifen möchten.	Reduziert die Übertragung von mehreren parallelen Videostreams auf einen einzigen	Damit der Einsatz von Multicast (IGMP) möglich ist, muss es von allen Komponenten (Kamera, Switch, Aufzeichnungsserver) unterstützt werden. Eine einzige Komponente, die Multicast nicht unterstützt, reicht aus, die gesamte Funktion zu beeinträchtigen. Multicast stellt hohe Ansprüche an Switches.
Quality of Service	Immer dann, wenn verschiedene IP-Anwendungen im selben Netzwerk betrieben werden, und um Bandbreite „konkurrieren“	Ausgewählte IP-Anwendungen können gegenüber anderen priorisiert werden	Nicht sinnvoll, sofern alle Datenströme gleichberechtigt behandelt werden sollen, oder die IP-Anwendungen in dedizierten Netzwerken betrieben werden
Herstellerspezifische Verfahren, z. B. PRemote HD	Kann zum Einsatz kommen, sofern Standard-Technologien für die gewünschte Anwendung nicht ausreichen oder es keine Interoperabilität verschiedener Hersteller gibt	Großes Potenzial; abhängig von der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Komponenten	Abhängig von der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Komponenten
Kameraspezifische Übertragungstechnologien, z. B. Eco Mode	Können unterstützend genutzt werden	Erlauben eine zusätzliche Bandbreitenschonung	Nur kameraspezifisch nutzbar, z. B. bei Multifocal-Sensortechnologie



5. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Je nach Einsatzszenario und Anforderungen können verschiedene Technologien zum Einsatz kommen, die Bandbreitenprobleme intelligent lösen können

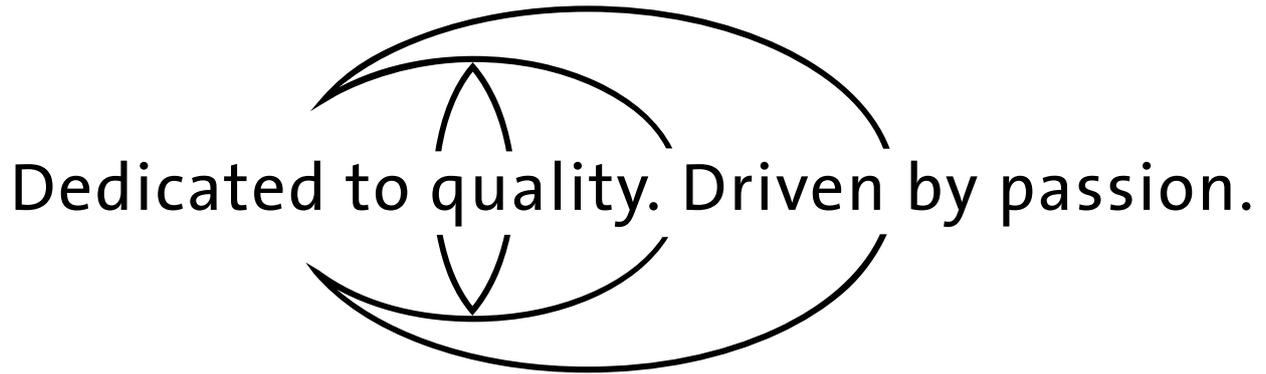
- Fragen Sie den Hersteller oder Partner Ihres Vertrauens nach Technologien und Lösungen zur intelligenten Übertragung von Videostreams
- Vergleichen und prüfen Sie die Lösungen in Ihrem konkreten Anwendungsfall
- Lassen Sie sich die Wirkungsweise und das Resultat der einzelnen Lösungen live zeigen
- Fordern Sie im Zweifelsfall oder bei weitreichenden Investitionsentscheidungen einen direkten Vergleich der am Markt vorhandenen Lösungen ein



Über die Vorteile der Dallmeier Videolösungen und bandbreitenschonenden Technologien informieren wir Sie gerne persönlich. Eine Anfrage via E-Mail reicht: info@dallmeier.com

NEWSLETTER

Jetzt abonnieren!



Dallmeier electronic GmbH & Co.KG
Bahnhofstr. 16
93047 Regensburg
Germany

Tel: +49 941 8700-0
Fax: +49 941 8700-180

info@dallmeier.com
www.dallmeier.com